



# **PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN LEVEL PADA STEAM DRUM DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DI BOILER 1102 PT. PETROKIMIA GRESIK**

Click to edit Master subtitle style

Oleh:  
S ofidul Aris  
NRP. 2404 100 076



Pembimbing:  
Ir. Ya'umar, MT.  
NIP. 130 937 708





# Pendahuluan



## Latar Belakang

- Pengendalian level yang selama ini digunakan pada *real plant* adalah dengan controller PID konvensional. Agar lebih optimal maka diperlukan suatu sistem pengendalian yang lebih modern, seperti dengan jaringan syaraf tiruan



## Permasalahan

- Bagaimana melakukan identifikasi *plant* dan membuat kontroler dengan jaringan syaraf tiruan.
- Bagaimana melakukan pengujian dan analisa jaringan syaraf tiruan sebagai sistem kontrol level S team Drum.





## Batasan Masalah

- Penelitian dilakukan pada *steam drum* di Boiler B-1102 (Daekyung Machinery (Korea)) PT. Petrokimia Gresik.
- Pemodelan dengan JS T hanya menggunakan data input output, bukan dengan model matematis.
- Algoritma JS T yang digunakan adalah *Levenberg Marquardt*
- *Software* yang digunakan untuk perancangan sistem kontrol adalah Matlab



## Tujuan

- Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah merancang sistem pengendalian level pada steam drum di PT. Petrokimia Gresik dengan jaringan syaraf tiruan dan menganalisa hasil perancangan



# Teori Penunjang

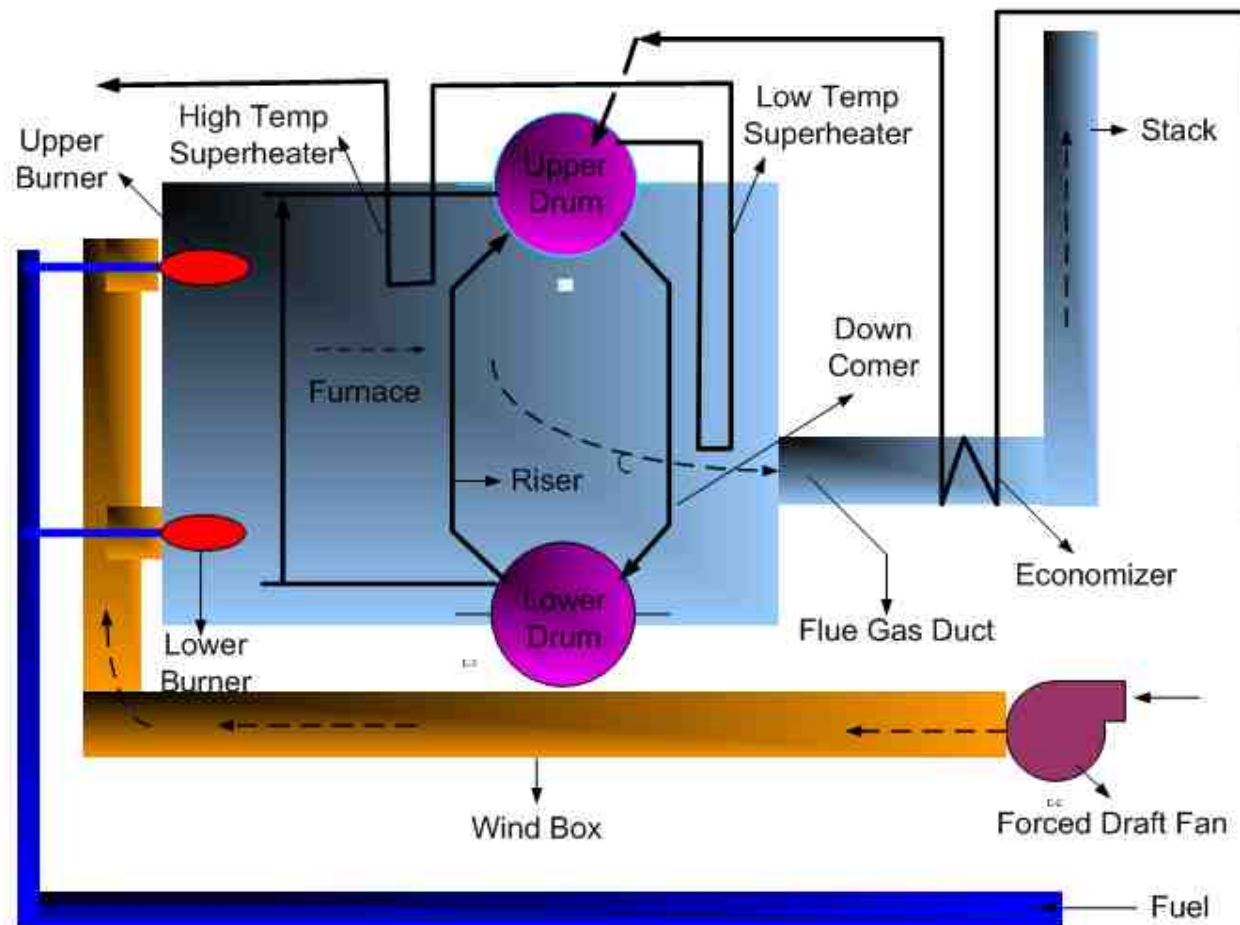




# Boiler

- Boiler adalah seperangkat alat konversi energi yang merubah energi panas menjadi energi tekanan dengan memanfaatkan perubahan wujud zat cair (fluida) menjadi uap.
- Boiler B-1102 adalah salah satu boiler yang memproduksi steam sebagai penggerak turbin untuk pembangkit listrik pada PT. Petrokimia Gresik.

# Boiler B-1102





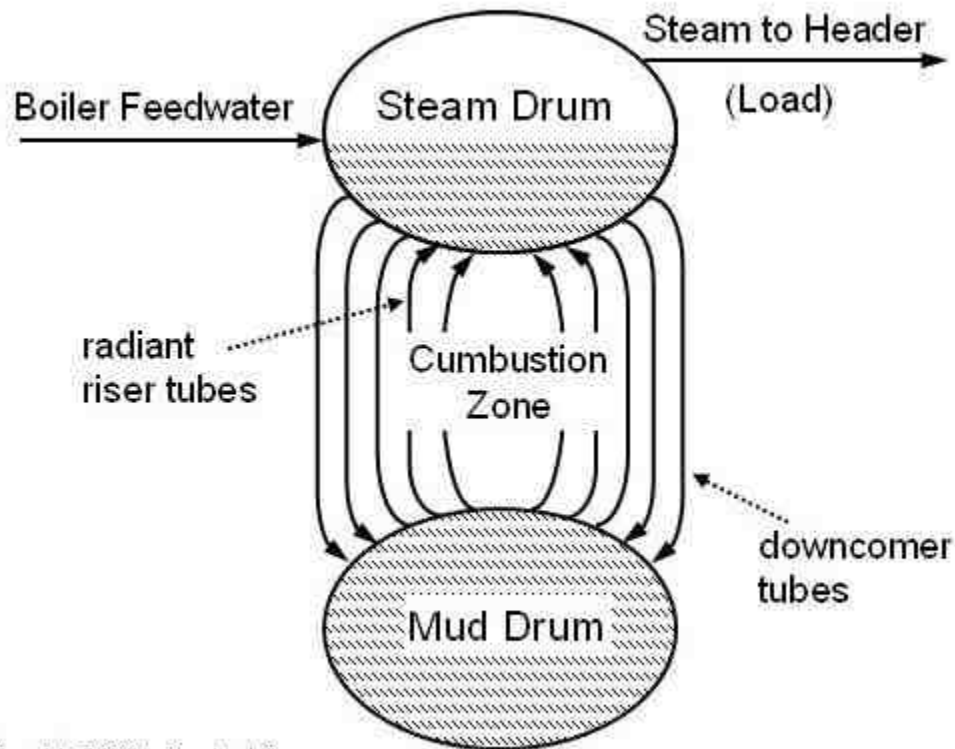
## Steam Drum

- Fungsi dari steam drum adalah mengumpulkan dan memisahkan uap air, selain itu juga menyediakan dan mendistribusikan udara pada boiler ke evaporator.
- Pada dasarnya komposisi dalam steam drum adalah sebagian air dan sebagian lagi uap
- Level dalam *Steam Drum* harus dijaga untuk menghindari masuknya steam yang terlalu kering atau terlalu basah ke dalam turbin yang akan menimbulkan korosi dan dapat membahayakan proses selanjutnya.

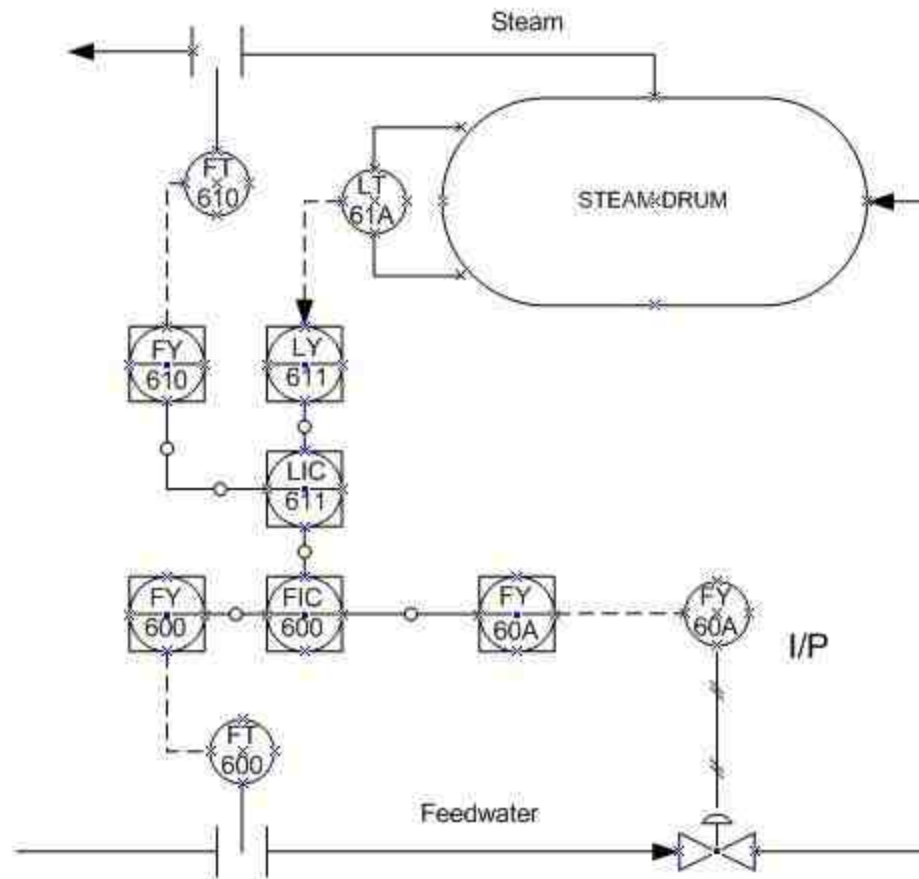
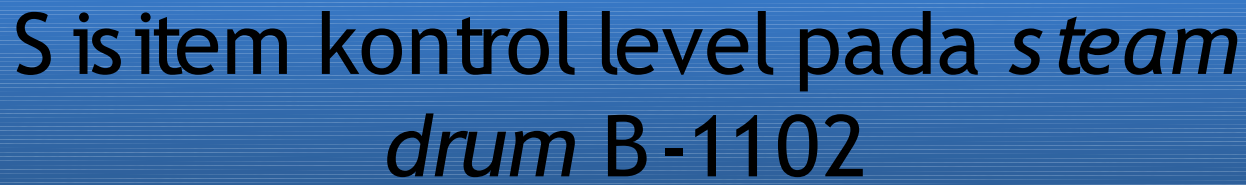




# Steam Drum



Copyright © 2006 by Douglas J. Cooper  
All Rights Reserved



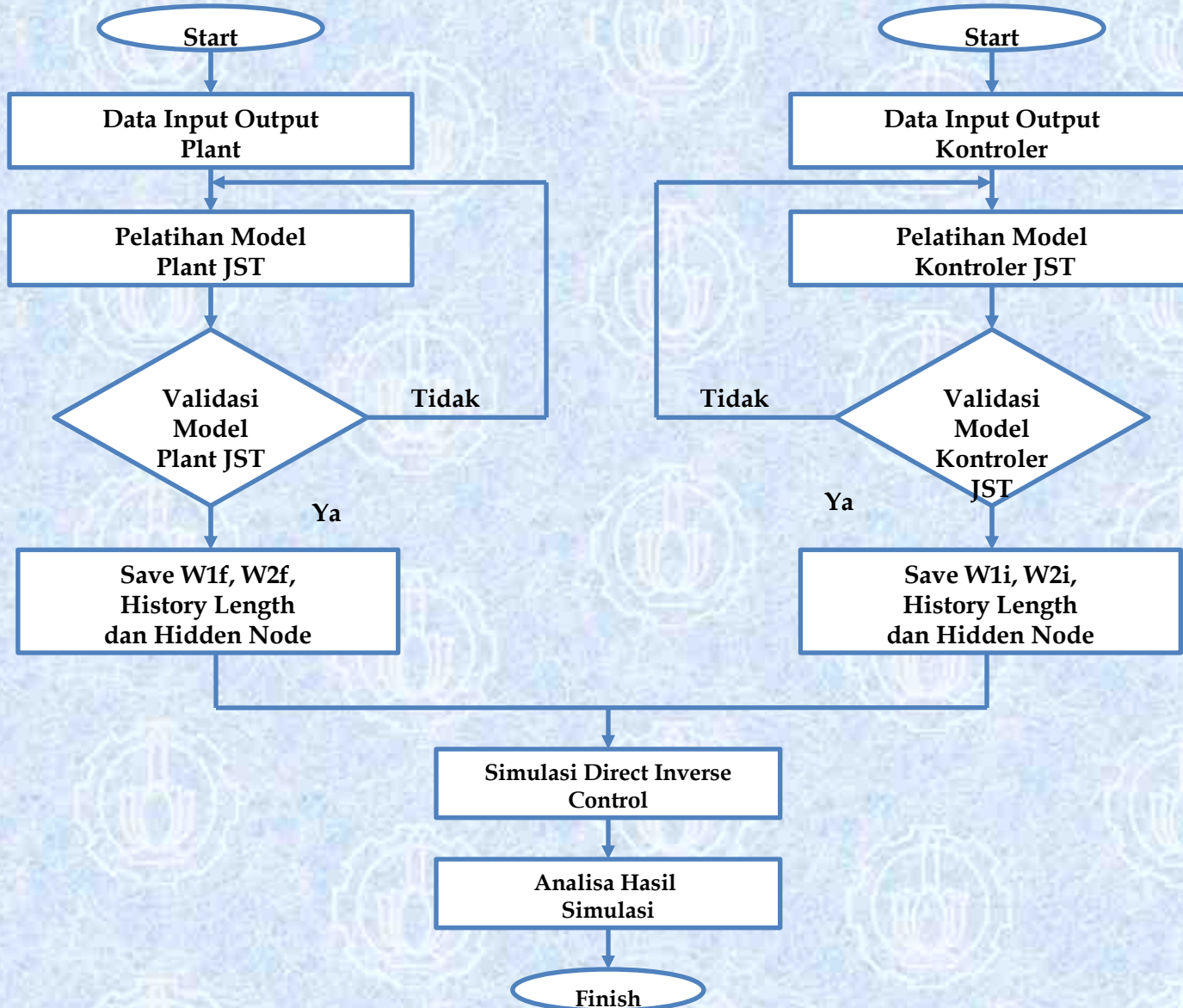




# Metodologi Penelitian



# Flowchart Penelitian





## Pemodelan Plant

- Data *input* berupa Flow BFW (Boiler Feed Water) (ton/hr) dan Flow Steam (ton/hr)
- Data *output* berupa Level steam drum (%)
- Pengambilan data setiap 1 (satu) menit dalam waktu 2 (dua) bulan.
- Data yang digunakan untuk *training* dan validasi sebanyak 1000 data.



# **Perancangan Sistem Kontrol JST**

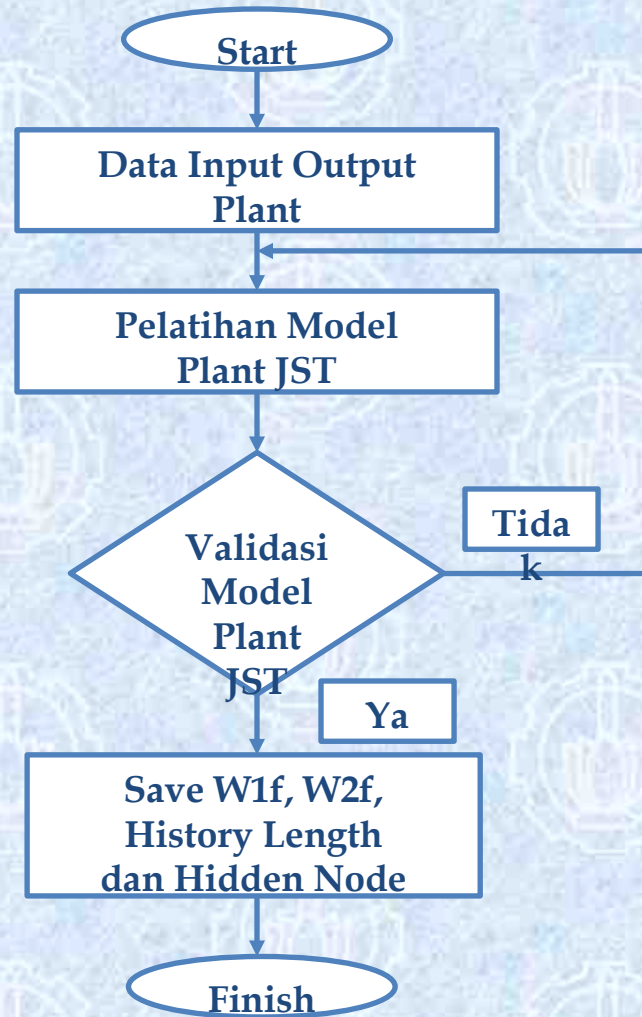




# Pemodelan Plant

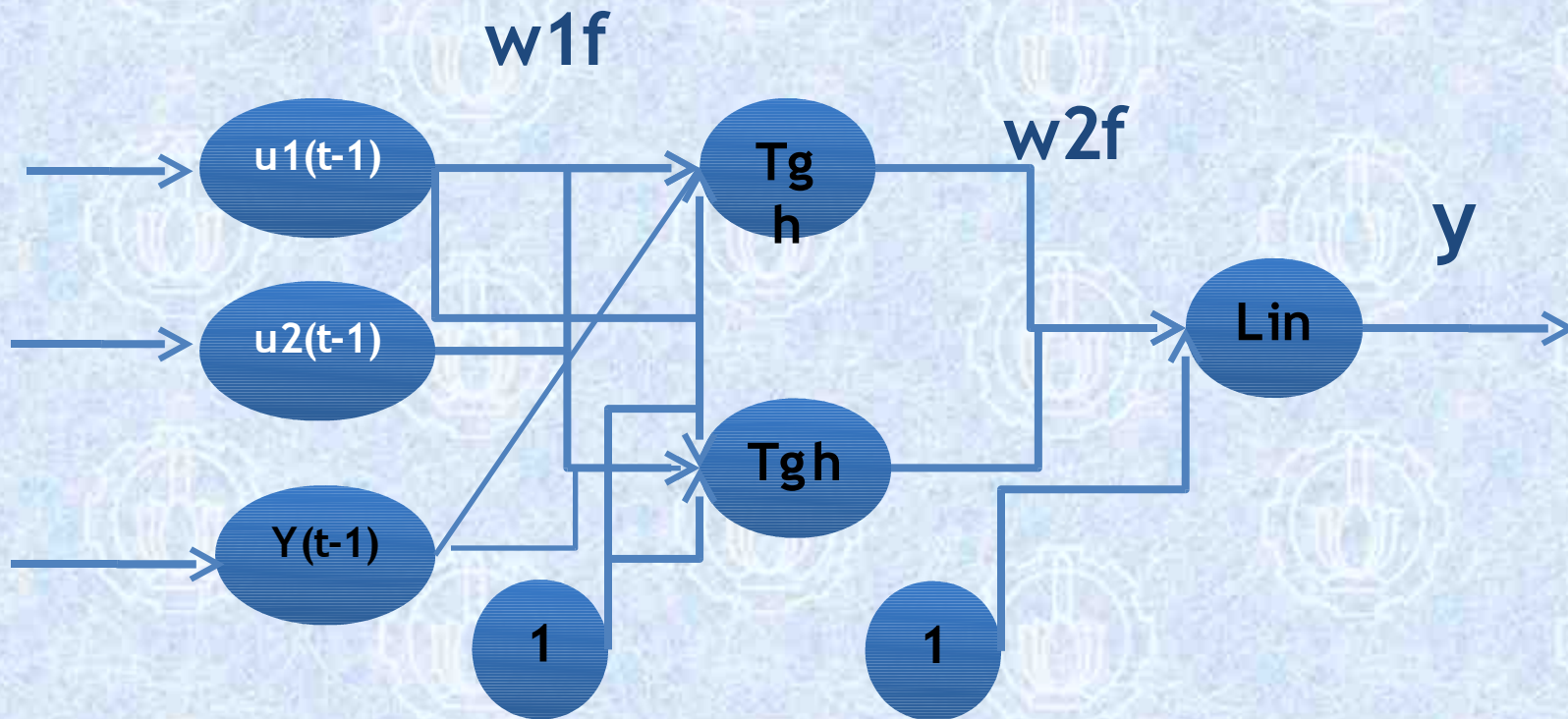
- Data input pemodelan plant
  - 1) Flow BFW (Boiler Feed Water) (ton/hr)
  - 2) Flow Steam (ton/hr)
- Data output pemodelan plant
  - 1) Level steam drum (%)
- Pemakaian data
  - 1) Untuk training 750 data
  - 2) Untuk validasi 250 data

# Flowchart Pemodelan Plant



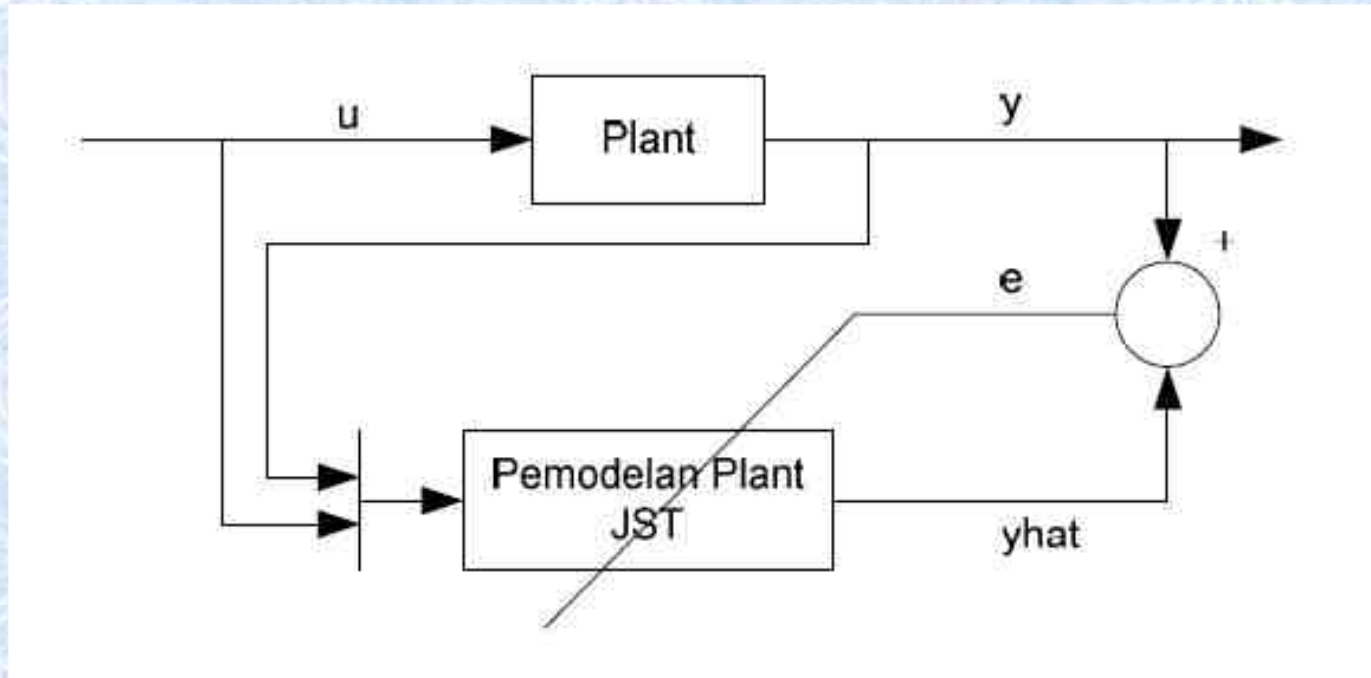


# Struktur Model *Plant* JS T

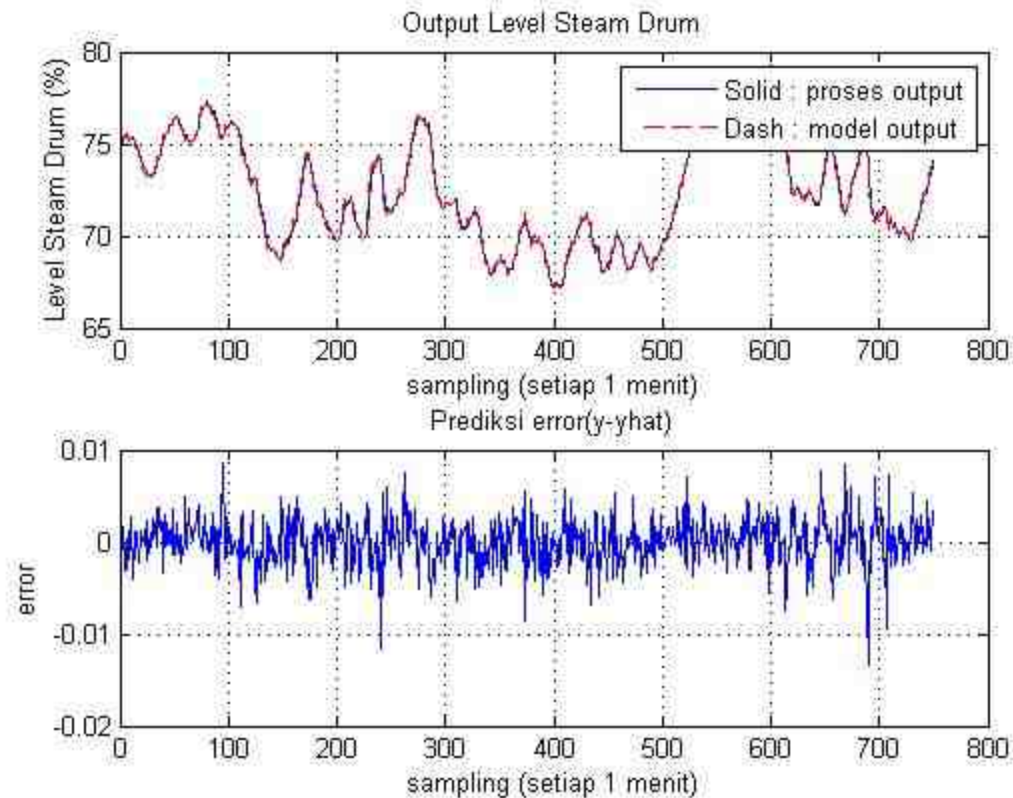




# Diagram Blok Pemodelan *Plant* JST

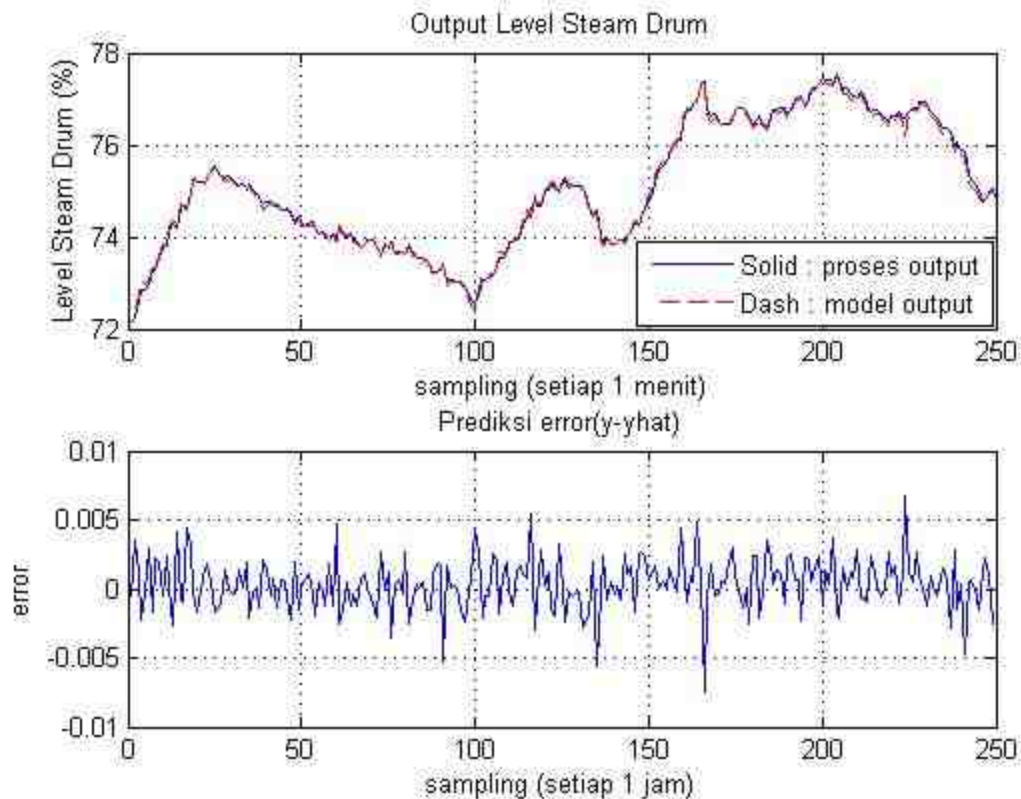


# Training Pemodelan Plant dengan JST





# Validasi Pemodelan Plant dengan JST



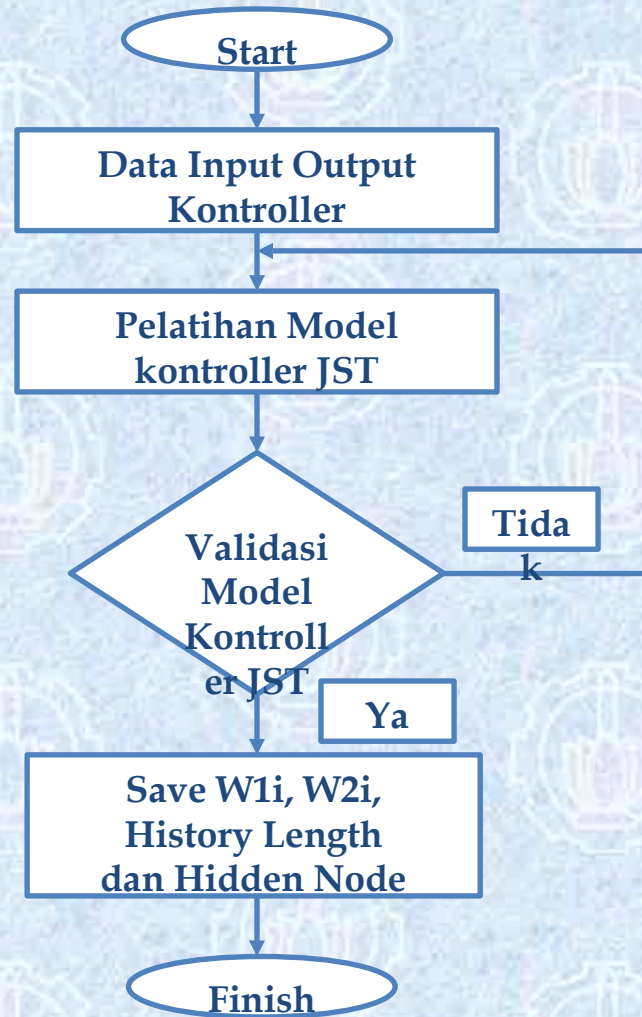




# Pemodelan controller

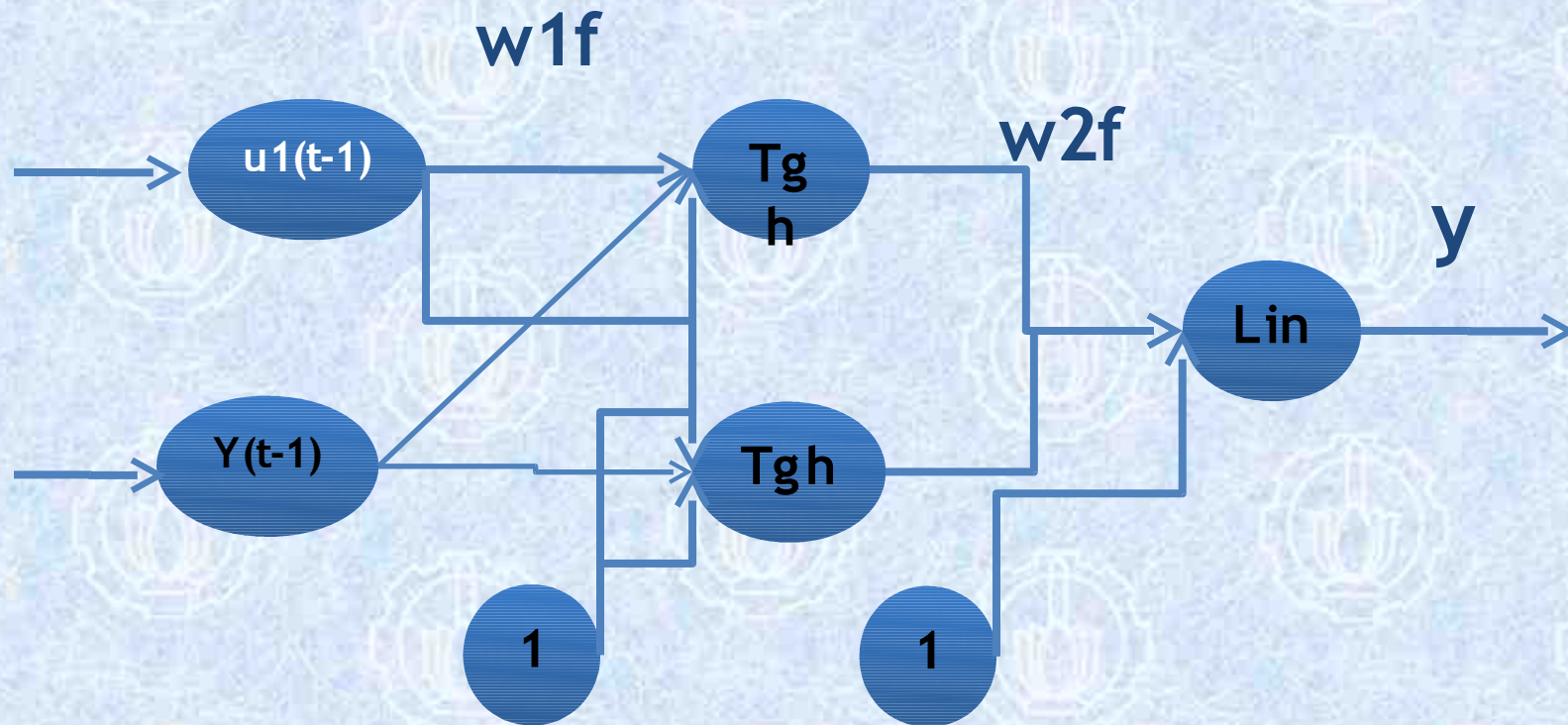
- Data input pemodelan controller
  - 1) Level steam drum (%)
- Data output pemodelan controller
  - 1) Flow BFW (Boiler Feed Water) (ton/hr)
- Pemakaian data
  - 1) Untuk training 750 data
  - 2) Untuk validasi 250 data

# Pemodelan controller





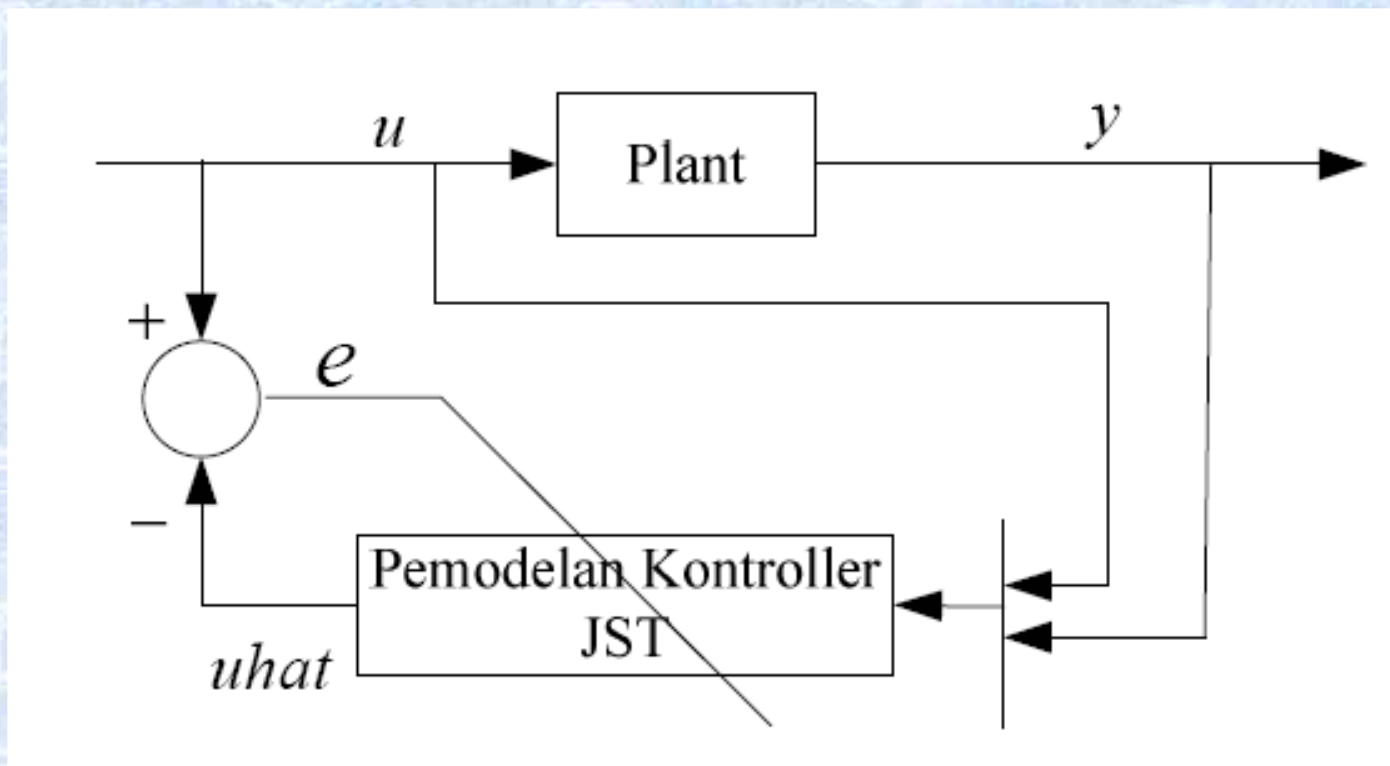
# Struktur Model Kontroler JS T



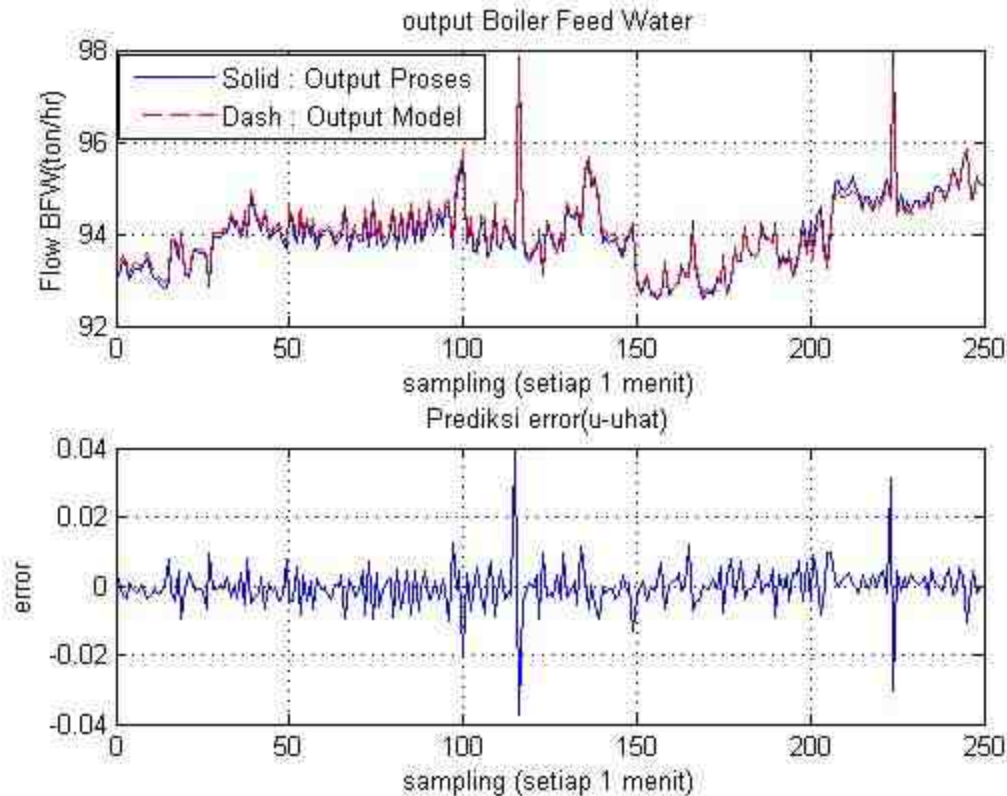




# Diagram Blok Pemodelan *Kontroller JST*

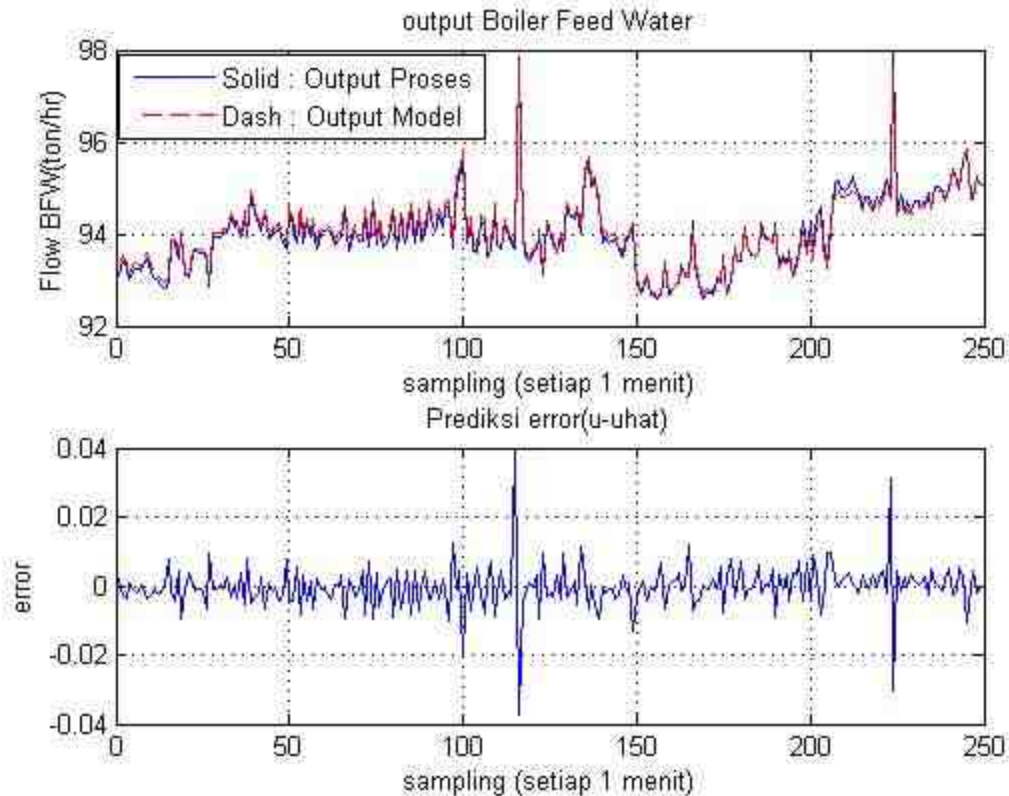


# Training Pemodelan Kontroler dengan JS T





# Validasi Pemodelan Kontroler dengan JS T



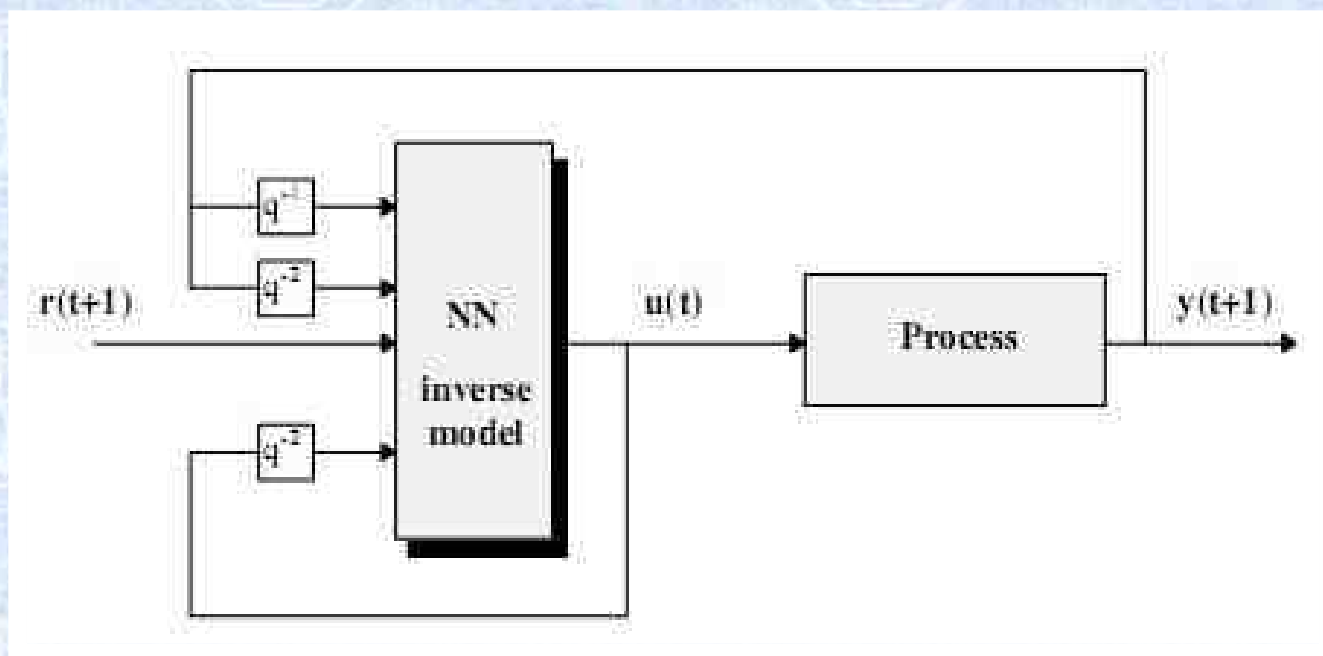




# **Simulasi Kontrol JS T**



# Direct Inverse Control





# Respon Sistem dari Direct Inverse Control





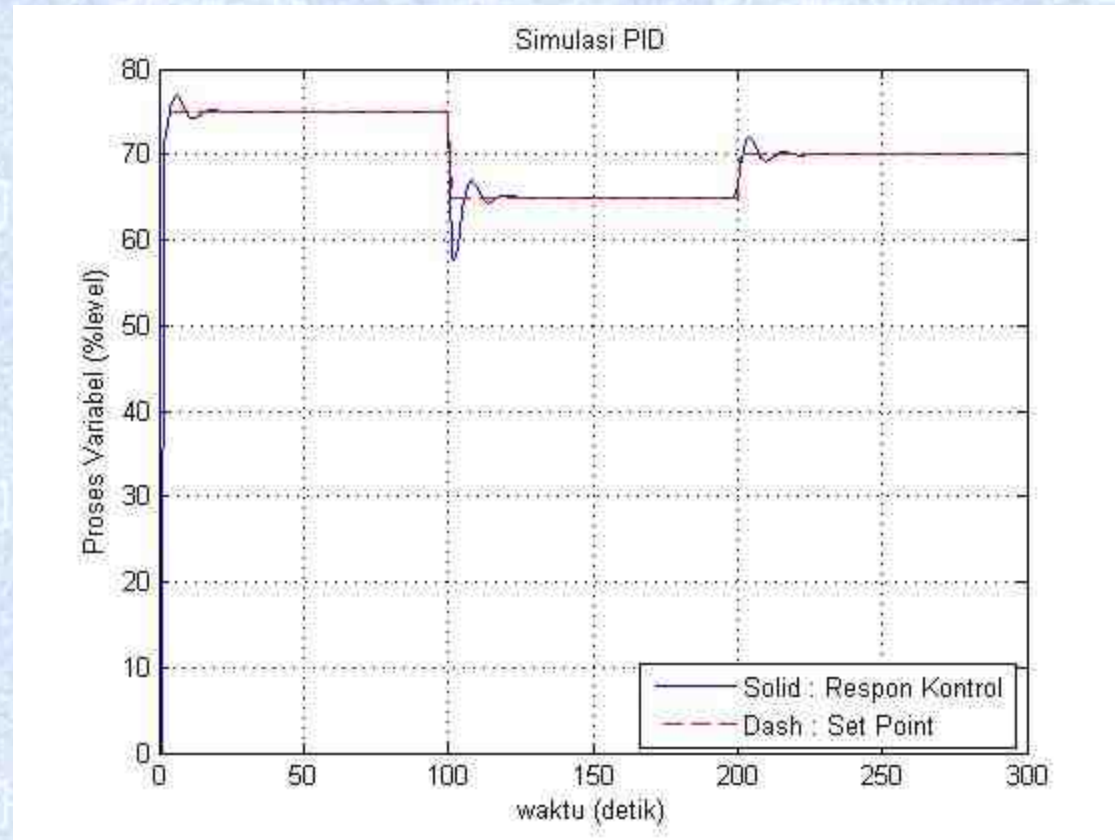


# Karakteristik Respon Sistem DIC

Karakteristik Respon Sistem	Set Point		
	75% (4,533m )	65% (3,868m )	70% (4,230m )
Maximum Overshoot (% )	2.24	7.6	2.23
Settling Time (detik)	30	29	28
Peak Time (detik)	5	7	6
Rise Time (detik)	3.9	4	4
Delay Time (detik)	2.4	2.0	2.1



# Respon Sistem PID







# Karakteristik Respon PID

Karakteristik Respon Sistem	Set Point (level)		
	75% (4,533m )	65% (3,868m )	70% (4,230m )
Maximum Overshoot (%)	2.26	11.71	2.25
Settling Time (detik)	31	30	29
Peak Time (detik)	6	8	6
Rise Time (detik)	4.1	4.2	4
Delay Time (detik)	2,5	2,2	2,1





# Kesimpulan dan Saran



## Kesimpulan

- Model JS T terbaik pada pemodelan *plant* didapat saat *history length* 1 dan jumlah *hidden node* 2 dengan menghasilkan  $RMS E = 0.0019$  dan  $VAF = 99.7204$  dan model JS T terbaik pada pemodelan pengendali didapat saat *history length* 1 dan *hidden node* 2 dengan menghasilkan  $RMS E = 0.0014$  dan  $VAF = 99.6019$ .
- Respon sistem pengendali dengan



## Saran

Saran yang dapat disampaikan adalah *software* pengendali jaringan syaraf tiruan bisa diaplikasikan secara *real plant*, tentu saja demi mendapatkan hasil keluaran yang lebih baik dan stabil sehingga mampu meningkatkan efektivitas dari proses di dalam *steam drum* boiler B-1102 sehingga menghasilkan kualitas *steam* yang lebih baik.





# Daftar pustaka

- Atieq, Nurul. Ya'umar. 2009. **Perancangan Sistem Pengendalian Temperatur pada *Additional Firing* dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan di *Waste Heat Boiler* PT. Petrokimia Gresik.** Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Fisika. ITS .
- Norgaard, Magnus. 2000. **Neural Network Based Control System Design TOOLKIT Version 2.0.** Denmark: Department of Automation. Department of Mathematical Modelling. Technical University of Denmark.
- Norgaard, Magnus. 2000. **Neural Network Based System System Identification TOOLBOX.** Denmark: Department of Automation. Department of Mathematical Modelling. Technical University of Denmark.
- Siang, Jong Jek. 2005. **Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab.** Yogyakarta: ANDI.
- Syahir Roshihan. Ya'umar. 2008. **Identifikasi Proses Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan pada Steam Drum di PT. Petrokimia Gresik.** Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Fisika. ITS .
- [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

The background of the slide features a repeating pattern of a circular logo. The logo contains a stylized building or monument. The pattern is rendered in a light, semi-transparent blue and green color against a light blue background.

**Terima Kasih**